

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2005年4月21日 (21.04.2005)

PCT

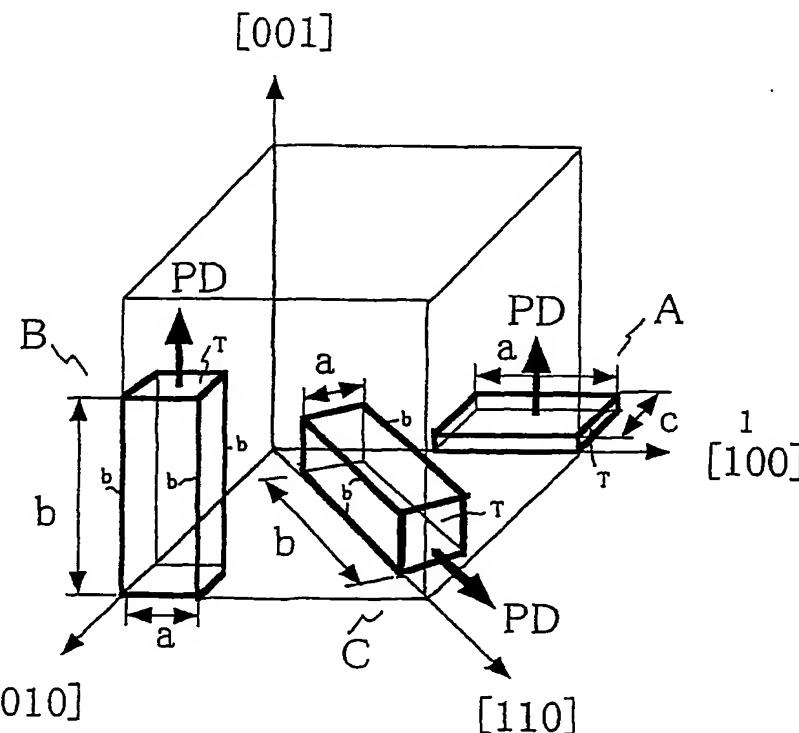
(10) 国際公開番号  
WO 2005/035840 A1

- (51) 国際特許分類<sup>7</sup>: C30B 29/30, 29/32,  
H01L 41/08, 41/187, 41/24
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2004/015558
- (22) 国際出願日: 2004年10月14日 (14.10.2004)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願 2003-353687  
2003年10月14日 (14.10.2003) JP
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): JFE  
ミネラル株式会社 (JFE MINERAL COMPANY,LTD.)
- [JP/JP]; 〒1000005 東京都千代田区丸の内一丁目1番  
2号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および  
(75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 松下 三芳 (MAT-SUSHITA, Mitsuyoshi) [JP/JP]; 〒2600826 千葉県千葉市中央区新浜町一番地 J F E ミネラル株式会社 技術研究所内 Chiba (JP). 岩崎 洋介 (IWASAKI, Yosuke) [JP/JP]; 〒2600826 千葉県千葉市中央区新浜町一番地 J F E ミネラル株式会社 技術研究所内 Chiba (JP).
- (74) 代理人: 落合 寅一郎 (OCHIAI, Kenichiro); 〒1000011 東京都千代田区内幸町二丁目2番3号 J F E スチール株式会社 知的財産部内 Tokyo (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR,

/続葉有/

(54) Title: PIEZOELECTRIC SINGLE CRYSTAL, PIEZOELECTRIC SINGLE CRYSTAL ELEMENT AND METHOD FOR PREPARATION THEREOF

(54) 発明の名称: 広電単結晶、広電単結晶素子およびその製造方法



(57) Abstract: It has been found that the addition of a specific additive to lead magnesium niobate-titanate (PMN-PT) single crystal or lead zinc niobate-titanate (PMN-PT or PZNT) single crystal can provide a piezoelectric single crystal element or the like having a composite perovskite structure which is excellent in piezoelectric characteristics and is non-expensive. Specifically, provided is a single crystal which has a composite perovskite structure and is a composition comprising 35 to 98 mol % of lead magnesium niobate  $[Pb(Mg_{1/3}Nb_{2/3})O_3]$  or lead zinc niobate  $[Pb(Zn_{1/3}Nb_{2/3})O_3]$ , 0.1 to 64.9 mol % of lead titanate  $[PbTiO_3]$  and 0.05 to 30 mol % of lead indium niobate  $[Pb(Ind_{1/2}Nb_{1/2})O_3]$ , characterized in that 0.05 to 10 mol % of lead in said composition is substituted with calcium.

(57) 要約: マグネシウムニオブ酸チタン酸鉛 (PMN-PT) 単結晶、または、亜鉛ニオブ酸チタン酸鉛 (PZN-PT または PZNT) 単結晶に、特定の添加物を加えることによって、圧電特性に優れた安価な複合ペロブスカイト構造の圧電単結晶素子等を提供することにある。具体的には、圧電単結晶が、複合ペロブスカイト構造を有し、マグネシウムニオブ酸鉛  $[Pb(Mg_{1/3}Nb_{2/3})O_3]$  または亜鉛ニオブ酸鉛  $[Pb(Zn_{1/3}Nb_{2/3})O_3]$  : 35~98mol%、およびチタン酸鉛  $[PbTiO_3]$  : 0.1~64.9mol%、インジウムニオブ酸鉛  $[Pb(Ind_{1/2}Nb_{1/2})O_3]$  : 0.05~30mol%を含有する組成物であって、該組成物中の鉛の0.05~10mol%がカルシウムと置換されていることを特徴とする。

WO 2005/035840 A1

結晶素子等を提供することにある。具体的には、圧電単結晶が、複合ペロブスカイト構造を有し、マグネシウムニオブ酸鉛  $[Pb(Mg_{1/3}Nb_{2/3})O_3]$  または亜鉛ニオブ酸鉛  $[Pb(Zn_{1/3}Nb_{2/3})O_3]$  : 35~98mol%、およびチタン酸鉛  $[PbTiO_3]$  : 0.1~64.9mol%、インジウムニオブ酸鉛  $[Pb(Ind_{1/2}Nb_{1/2})O_3]$  : 0.05~30mol%を含有する組成物であって、該組成物中の鉛の0.05~10mol%がカルシウムと置換されていることを特徴とする。



BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF,

BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

規則4.17に規定する申立て:

- すべての指定国のために先の出願に基づく優先権を主張する出願人の資格に関する申立て(規則4.17(iii))

添付公開書類:

- 國際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。